

Persyaratan ketel uap mini

Daftar isi

Daftar isi	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Bahan	1
4 Desain	2
5 Pengelasan	3
6 Bukaian pencucian	3
7 Pengisian air umpan	3
8 Katup kuras (<i>blow off</i>)	4
9 Penduga air	4
10 Pemegang dan penyambung	4
11 Katup pengaman	5
12 Katup penghenti uap	5
13 Piranti otomatis	5
14 Inspeksi	5

Prakata

Dalam rangka mengikuti perkembangan keperluan pembuatan ketel uap mini, maka diperlukan adanya standardisasi persyaratan konstruksi ketel uap mini. Standar ini berlaku untuk ketel uap mini dan kelengkapannya serta harus digunakan bersamaan dengan persyaratan umum dalam bagian PG ASME Section I "*Power Boiler*" dan persyaratan khusus yang berlaku untuk metode pabrikan yang digunakan. Bila ada keraguan atas terjemahan, lihat dokumen asli standar ASME tersebut.

Tujuan dari standar ini sebagai acuan persyaratan desain konstruksi, inspeksi dan uji ketel uap mini.

Standar ini perlu adanya penyempurnaan seiring dengan perkembangan teknologi pembuatan dan penggunaan ketel uap mini.

Standar ini telah dibahas dalam rapat-rapat teknis, rapat prakonsensus dan terakhir dibahas dalam Rapat Konsensus Nasional di Pusat Standardisasi dan Akreditasi – Departemen Perindustrian dan Perdagangan pada tanggal 13 Nopember 2001 yang dihadiri oleh wakil-wakil dari konsumen, produsen, balai peneliti dan instansi teknis lainnya.

Perumusan Standar Nasional Indonesia (SNI) Ketel uap mini disusun oleh Panitia Teknik Permesinan dan Produk Permesinan, dan ditulis sesuai dengan Pedoman BSN nomor 8-2000 Penulisan SNI.

Persyaratan ketel uap mini

1 Ruang lingkup

Standar hanya berlaku untuk konstruksi ketel uap mini dan kelengkapannya.

Klasifikasi yang dipakai pada ketel uap mini ini tidak boleh melebihi batasan berikut :

- Diameter dalam badan 406 mm (16 inchi).
- Permukaan kena panas $1,9\text{m}^2$ (20ft^2) tidak berlaku untuk ketel uap listrik.
- Volume kotor * $0,14\text{ m}^3$ (5ft^3) tidak termasuk selubung (*casing*) dan insulasi.

CATATAN *) volume kotor yang dimaksud termasuk lintasan gas sebagai bagian integral (kesatuan) dengan bagian bertekanan yang terpasang dan didefinisikan sebagai berikut : Volume segi empat atau silindris yang terhubung ke dalam seluruh bagian yang bertekanan dari ketel uap dalam posisi rakitan akhir dapat dipasangkan. Volume tonjolan *nozel* dan fitting tidak perlu diperhitungkan. Bila ada batasan-batasan diatas dilampaui, maka aturan-aturan untuk ketel daya (*Power Boilers*) harus diterapkan.

2 Acuan normatif

SNI 05-3563-1994, *Bejana tekan*,

ASME Section I, *Powers Boilers*,

ASME Section II,

Ferrous materials, part A, - Non ferrous materials, part B – Welding rods, electrodes and filler metals, part C – Properties, part D.

3 Bahan

3.1 Bahan yang digunakan pada konstruksi bagian ketel uap mini yang bertekanan harus sesuai dengan salah satu spesifikasi dalam ASME Section II dan harus dibatasi dengan nilai tegangan boleh yang diberikan dalam tabel Ia dan Ib bagian D ASME Section II kecuali kalau diijinkan secara khusus dalam bagian lainnya yang berlaku dari standar ini.

3.2 Pelat baja yang dikenai tekanan pada beberapa bagian dari ketel uap mini harus sesuai dengan kualitas pelat bejana tekan.

Ketebalan plat untuk badan atau kepala harus tidak kurang dari 6 mm ($\frac{1}{4}$ inch) kecuali tebal badan nir kampuh las harus tidak kurang 4,8 mm ($\frac{3}{16}$ "). Ketebalan kepala yang digunakan seperti dudukan tube (*tube sheets*) dengan pembuatan tube yang diroll harus sekurang-kurangnya 8 mm ($\frac{5}{16}$ ").

3.3 Bagian ketel uap yang volumenya tidak lebih dari 600 ($9,83 \text{ m}^3$) Cu in³ boleh terbuat dari paduan tembaga cor yang sesuai dengan persyaratan SB 61 atau SB 62 Referensi 4 dengan ketebalan dinding tidak kurang dari 6 mm ($\frac{1}{4}$ ").

Bagian ketel uap harus dilengkapi dengan sedikitnya satu sumbat bukaan pencucian yang sumbatnya terbuat dari yang diameternya (*washout*) kuningan tidak kurang 13 mm ($\frac{1}{2}$ inch) dan harus diuji pada tekanan hidrostatik 600 psi (4140 Kpa).

3.4 Kepala atau bagian dari ketel uap mini yang tidak langsung terkena api, dapat terbuat dari besi cor atau besi mampu tempa (*malleable*) asalkan sesuai dengan spesifikasi yang diijinkan dalam standar ini.

3.5 Oleh karena kecilnya ukuran bagian ketel uap mini, persyaratan identifikasi pada PG.77.1 ASME Section I yang diperlukan tidak dapat dipenuhi, asalkan pemanufaktur menyatakan pada laporan data yang menyertai ketel uap tersebut, bahwa bahan digunakan sesuai dengan persyaratan standar ini.

Ketetapan harus dibuat oleh pemanufaktur asalkan mampu menyediakan informasi secara lengkap mengenai bahan dan detail konstruksi dari setiap ketel uap yang dibuat menurut persyaratan standar ini.

4 Desain

Umum

Aturan pada paragraph berikut ini digunakan secara khusus untuk mendesain ketel uap mini dan bagian-bagiannya, dan harus digunakan bersamaan dengan persyaratan umum untuk disain di dalam bagian PG Section I, dan juga serta persyaratan khusus yang digunakan untuk disain di dalam bagian dari standar ini, sebagaimana untuk metoda pabrikasi.

5 Pengelasan

Ketel uap mini dapat dibuat dengan pengelasan fusi sesuai dengan seluruh persyaratan standar ini kecuali jika menggunakan salah satu perlakuan panas pasca las atau radiografi.

6 Bukaannya pencucian

6.1 Setiap ketel uap mini yang diameter dalamnya lebih dari 305 mm (12 *inchi*) atau mempunyai permukaan kena panas lebih dari 0,9 m² (10 ft²) harus dibuatkan sekurang-kurangnya tiga sumbat pencucian kuningan berdiameter 25 mm (1 *inchi*) yang diberi ulir yang ditempatkan ke dalam bukaan sekitar bagian dasar ketel uap.

Pada ketel uap mini tipe pemanasan sistem tertutup dengan elemen pemanas listrik internal yang dapat dipindahkan, bukaan pada elemen ini jika sesuai untuk tujuan pembersihan dapat digunakan sebagai pengganti.

Ketel uap yang diameter dalamnya tidak lebih dari 305 mm (12 *inchi*) dan mempunyai permukaan kena panas kurang dari 10 ft² (0,9 m²) tidak perlu.

Mempunyai lebih dari dua kran buangan ukuran 1 *inchi* untuk pembersihan, dimana salah satunya boleh digunakan untuk pautan katup *blow off*, bukaan ini harus berlawanan satu sama lain jika dimungkinkan.

Seluruh bukaan berulir dalam ketel uap harus dilengkapi dengan penguat yang dilas, jika perlu, untuk memberikan 4 ulir penuh didalamnya.

6.2 Ketel uap listrik yang desainnya menggunakan *filensa* tutup atas yang dapat dilepas untuk inspeksi dan pembersihan tidak perlu dibuatkan dengan bukaan pencucian.

7 Pengisian air umpan

Setiap ketel uap mini harus dilengkapi sedikitnya satu buah pompa pengumpan atau piranti pengisi lainnya, kecuali jika ketel dihubungkan ke sumber air yang bertekanan cukup, untuk mengisi ketel atau jika ketel tersebut dioperasikan dengan tanpa ekstraksi uap (sistem tertutup). Untuk selanjutnya, yang berkaitan dengan pengganti piranti pengisi harus dilengkapi hubungan atau bukaan yang sesuai untuk pengisian ketel ketika dingin.

Hubungan tersebut ukuran pipanya harus tidak kurang dari NPS ½ (DN 15) untuk pipa besi atau pipa baja dan NPS ¼ untuk pipa kuningan atau pipa tembaga. Pipa pengisi harus dilengkapi dengan katup periksa (*check valve*) dan katup penutup yang ukurannya tidak kurang dari ukuran pipa tersebut. Air pengumpan boleh dialirkan melalui bukaan *blow off* jika diinginkan.

8 Katup kran (*blow off*)

Setiap ketel uap mini harus dibuatkan *blow off* yang ukuran pipanya tidak kurang dari NPS ½ (DN 15), ditempatkan untuk menguras dari ruang air yang terendah. *Blow off* harus dilengkapi dengan sebuah katup atau kran (*cock*) yang ukuran pipa tidak kurang dari NPS ½ (DN 15).

9 Penduga air

Setiap ketel uap mini yang dioperasikan dengan tinggi air tertentu harus dilengkapi dengan gelas penduga air untuk menentukan tinggi air. Tinggi air terendah yang diizinkan pada ketel uap tegak/vertikal harus pada titik 1/3 dari tinggi badan diatas kepala bagian bawah atau *tube sheets*.

Bila ketel dilengkapi dengan pemanas internal, tinggi air harus tidak kurang ¼ panjang tube dari puncak dari tube sheets pemanas. Dalam hal ketel uap mini yang dioperasikan dalam sistem tertutup dimana tidak terdapat ruang yang cukup untuk menggunakan gelas penduga air, boleh digunakan indikator tinggi air jenis lubang intip (gelas *bull eye*). Ketel uap mini harus mempunyai bagian terendah dari gelas penduga air yang dapat terlihat dan ditempatkan sekurang-kurangnya 25 mm (*1 inch*) diatas tinggi air terendah yang diizinkan yang ditetapkan oleh pamanufaktur.

10 Pemegang dan penyambung

Seluruh katup, penyambung pipa dan yang dihubungkan ke ketel uap mini sekurang-kurangnya harus sama dengan persyaratan referensi ANSI.

Klas 125 atau Klas 150 seperti yang terdaftar di dalam PG 42 ASME Section I.

11 Katup pengaman

Setiap ketel uap mini harus dilengkapi dengan katup pengaman berbeban pegas perapat (*Sealed spring loaded safety valve*), ukuran pipanya tidak boleh kurang dari NPS ½ (DN 15).

Kapasitas minimum katup pengaman untuk membuang tekanan harus ditentukan sesuai dengan PG-70 ASME Section I.

Untuk melengkapi persyaratan tersebut, katup pengaman harus mempunyai kapasitas yang cukup untuk membuang seluruh uap yang dihasilkan ketel tanpa membiarkan tekanan naik lebih dari 6 % diatas tekanan kerja boleh maksimum. Seluruh persyaratan lainnya untuk katup pengaman dalam standar ini harus dipenuhi.

12 Katup penghenti uap

Setiap aliran uap dari ketel uap mini harus dilengkapi dengan katup penghenti yang ditempatkan dekat, ke badan ketel atau drum ketel selama dimungkinkan, kecuali jika ketel dan penerima uap dioperasikan seperti pada sistem tertutup.

13 Piranti otomatis

Seluruh ketel uap mini kecuali sebagaimana ditetapkan PEB 13 ASME Section I yang dioperasikan dengan gas, listrik, minyak atau pembakaran secara mekanis harus dilengkapi dengan sebuah pemutus otomatis bahan bakar yang dihubungkan dengan ketinggian air minimum.

14 Inspeksi

Inspeksi tambahan seperti yang disyaratkan dalam standar ini, setiap ketel uap mini harus diinspeksi selain diuji pada tekanan hidrostatik sama dengan tiga kali tekanan kerja boleh maksimum.

BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : bsn@bsn.go.id